



**Academia de Studii Economice**  
**Departamentul de Informatică și Cibernetică Economică**

Calea Dorobanți, 15-17, Sector 1, București, 010552 (camera 2314)

Tel.: +40 21 319 19 00, ext. 319, 336, Fax: +40 21 311 20 66

www.dice.ase.ro

**Tematica de concurs pentru postul de Asistent universitar doctor,**  
**poziția 146, 2021-2022, semestrul 1**

**Discipline: Bazele cercetărilor operaționale, Bazele cercetărilor operaționale**  
**(în limba Engleză), Cercetări operaționale**

**Bazele cercetărilor operaționale**

1. Optimizarea Rețelelor: Concepte și definiții specifice teoriei grafurilor. Tipologia rețelelor. Modelare prin grafuri. Arbori de cost minim. Drumuri de valoare optimă în rețele de transport. Pachete software pentru optimizări în rețele.
2. Managementul proiectelor complexe (Analiza drumului critic): Conceptul de Proiect. Activități. Precedențe. Conducerea unui proiect prin construirea Grafului Rețea Coordonator. Construcția rețelei coordonatoare în reprezentarea activitate – nod". Trasarea graficului Gantt. Utilizarea pachetelor software dedicate Managementului Proiectelor. Exemplificare numerică a modulelor PERT\_CPM. Optimizarea alocării resurselor în managementul proiectelor complexe
3. Metode de optimizare în rețele de transport și distribuție. Flux maxim în rețele de transport: Tipuri de probleme economice modelabile prin flux în rețele. Flux în rețele de transport și distribuție. Algoritm Ford-Fulkerson de determinare a fluxului de valoare maximă într-o rețea de transport. Aplicații. Problema de cerere și ofertă. Aplicații în dimensionarea optimiză a rețelelor de transport (fluidizarea traficului rutier, etc). Algoritm Ford-Fulkerson revizuit. Comparatie cu varianta clasică.
4. Optimizarea proceselor economice utilizând Programarea Liniară (PL): Introducere în procesul de modelare. Exemplu liniar. Forma generală a unei probleme de programare liniară (PL). Soluții admisibile ale unei probleme de (PL). Forme de prezentare a unei probleme de (PL): forma canonică, forma standard.
5. Structura mulțimii soluțiilor admisibile ale unei probleme de (PL): Elemente de analiză convexă liniară, Teorema centrală a programării liniare, Soluții de bază ale unui program liniar, Baze ale unui program liniar în formă standard. Soluția asociată unei baze.
6. Dualitatea în programarea liniară. Reguli de construire a problemei duale. Dualele unor forme particulare de probleme de (PL). Teoreme de dualitate. Interpretarea economică a dualității.
7. Metode de optimizare în rețele de transport și distribuție. Problema clasică de transport (PT). Problema de transport echilibrată (PTE). Metode de rezolvare a PTE. Determinarea unei soluții admisibile de bază inițiale (Metoda costului minim pe tabel, Metoda Vogel). Testarea optimalității unei soluții admisibile de bază a PTE. Îmbunătățirea unei soluții de bază. Algoritm de rezolvare a PTE. Convergență. Degenerare. Variante ale problemei de transport. PT neechilibrate. Modalități de echilibrare. PT cu rute blocate. Alte probleme economice reducibile la problema de transport



**Academia de Studii Economice**  
**Departamentul de Informatică și Cibernetică Economică**

Calea Dorobanți, 15-17, Sector 1, București, 010552 (camera 2314)

Tel.: +40 21 319 19 00, ext. 319, 336, Fax: +40 21 311 20 66

www.dice.ase.ro

### **Bazele cercetărilor operaționale (în limba Engleză)**

1. NETWORKS OPTIMIZATION: Graph theory concepts and specific definitions. Networks topology. Modeling using graphs theory. Minimum spanning tree. Optimal paths in transportation networks. The Shortest-Path problem. Software for optimization in networks.
2. COMPLEX PROJECTS MANAGEMENT (CRITICAL PATHS ANALYSIS): Project. Activities. Dependencies. Project management by building Coordinating Network. Coordinating network construction using Activity-on-node Method (AoN). Gantt diagram. Using software for Project Management. Numerical exemple for PERT\_CPM. Resources allocation optimization in complex projects management.
3. OPTIMIZATION PROBLEMS IN THE TRANSPORTATION AND DISTRIBUTION NETWORKS. Maximum Flow in Networks: Modeling economical problems with maximum flow theory Flow in transportation networks. Ford-Fulkerson algorithm for maximum flow in networks. Study case: Demand and Offer problem. Aplications in optimal capacity design for a transportation network. Ford-Fulkerson algorithm – revised version; comparation with classical version.
4. OPTIMIZING ECONOMIC PROCESSES USING LINEAR PROGRAMMING: Introduction to modeling process. Linear example. General form of a linear programming problem (LPP). Feasible solutions of a linear programming problem. Presentation forms of a LPP problem: canonical form, standard form.
5. The structure of the feasible solutions set of a LPP. Some elements of linear convex analysis. The Fundamental Theorem of Linear Programming. Basic feasible solutions of a linear program. Bases of a linear program in standard form. Solutions associated to a basis.
6. Duality in linear programming. Rules for building the dual problem. The duals of some particular forms of LPP. Duality theorems. Economic interpretation of the duality.
7. OPTIMIZATION PROBLEMS IN THE TRANSPORTATION AND DISTRIBUTION NETWORKS. The classical transportation problem (TP). The balanced transportation problem (BTP). Adapting the simplex method to solve the balanced transportation problem. Identifying an initial starting feasible solution (Lowest cost entry method, the Vogel method). Optimality test of a feasible solution for the BTP. Improving a basis solution. Algorithm for solving a BTP. Convergence. Degeneration. Versions of the transportation problem. Transportation problems in non-balanced form. Methods of balancing. Transportation problem with Prohibited Routes. Other economical problems that can be reduced to a transportation problem.

### **Bibliografie**

1. Ciobanu, Gh., Nica, V., Mustață, Fl., Mărăcine, V. Mitrut, D, Cercetări operaționale. Optimizări în rețele. Teorie și aplicații economice, MATRIX ROM, București, 2002, România
2. Ciobanu, Gh., Nica, V., Mustață, Fl., Mărăcine, V., Cercetări operaționale cu aplicații în economie. Teoria grafurilor și Analiza drumului critic, MATRIX ROM, București, 1996, România
3. Nica, V., Ciobanu, Gh., Mustață, Fl., Mărăcine, V. , Cercetări Operaționale - Programare liniară, Probleme de optimizare în rețele de transport și distribuție, Teoria jocurilor strategice, MATRIX ROM, București, 1998, [http://asecib.ase.ro/cursuri\\_online.htm](http://asecib.ase.ro/cursuri_online.htm), cap. 1 și 2, România
4. Bazaraa, M. S., & Jarvis, J. J. , Linear programming and Network flows, John Wiley and Sons, Inc., 1977
5. Cominetti, R., Facchinei, F., Lassere, J.B. , Modern Optimization Modelling Techniques, Advanced Courses in Mathematics - CRM Barcelona, Barcelona, 2013, Spania
6. COOKE, S., SLACK, N. , Making Management Decision, Prentice Hall International UK Ltd., 1991, Marea Britanie
7. Dantzig, G. B., & Thapa, M. N. , Linear programming. 1: Introduction, Springer-Verlag, 1997



**Academia de Studii Economice**  
**Departamentul de Informatică și Cibernetică Economică**

Calea Dorobanți, 15-17, Sector 1, București, 010552 (camera 2314)

Tel.: +40 21 319 19 00, ext. 319, 336, Fax: +40 21 311 20 66

www.dice.ase.ro

8. HILLIER, F. S., LIEBERMAN, G. I. , Introduction to Operations Research, ediția a 8-a, McGraw Hill Publishing Co., New York, 2005, Statele Unite ale Americii
9. Lockzer, K., Gordon, J. , Project Management and Project Network Techniques, Pitman Publishing, 1996
10. LUCEY, T. , Quantitative Techniques, DP Publisher, 1992
11. Oliveira, C.A., Pardalos, P.M. , Mathematical Aspects of Network Optimization, Springer Optimization and its Applications, vol. 53, 2011
12. Taha, H. A., research. An introduction (Eight edition), Pearson Prentice Hall, 2008
13. Vanderbei, R. J. , Linear programming. Foundations and Extentions (Third edition), Springer Science, 2008
14. Vanhoucke, M. , Project Management with Dynamic Scheduling. Baseline Scheduling, Risk Analysis and Project Control, Springer, 2012
15. Zelinka, I., Snasel, V., Abraham, A. (editori) , Handbook of Optimization. From Classical to Modern Approach, Intelligent Systems Reference Library, vol. 38, 2012

### **Cercetări Operaționale**

1. Determinarea soluției optime a unei probleme de programare liniară, utilizând algoritmul simplex primal. Soluția optimă a problemei duale. Interpretare economică.
2. Algoritmul simplex primal. Determinarea unei baze primal-admisibile. Metoda bazei artificiale. Ilustrare numerică
3. Baze dual-admisibile. Utilizarea algoritmului simplex-dual în reoptimizarea cu adăugarea de noi restricții. Ilustrare numerică.
4. Programare liniară în numere întregi. Modelarea matematică cu variabile întregi. Exemple: problema determinării structurii optime a producției de bunuri indivizibile, probleme de croire unidimensională etc.
5. Metode de determinare a soluției optime a unei probleme de programare liniară în numere întregi. Algoritmul ciclic (Ralph GOMORY). Deducerea ecuației hiperplanului de secțiune. Exprimarea ecuației hiperplanului de secțiune în variabilele decizionale ale problemei. Ilustrare numerică.
6. Principiul metodelor Branch & Bound. Aplicarea metodei Branch & Bound în programarea liniară în numere întregi. Ilustrare numerică.
7. Utilizarea condițiilor de optimalitate Karush-Khun-Tucker pentru deducerea soluției optime a unei probleme de programare neliniară. Ilustrare numerică.
8. Problema de afectare. Enunț, model matematic, utilizarea algoritmul ungar pentru determinarea unei soluții optime. Ilustrare numerică.
9. Problema comis-voiajorului (TSP). Utilizarea metodei Branch & Bound pentru determinarea soluției optime a TSP în cazul matricei asimetrice a costurilor (Algoritmul lui Eastman). Ilustrare numerică.
10. Metode euristice clasice de determinare a unei soluții suboptimale pentru problema euclidiană a comis-voiajorului. Ilustrări numerice.



**Academia de Studii Economice**  
**Departamentul de Informatică și Cibernetică Economică**

Calea Dorobanți, 15-17, Sector 1, București, 010552 (camera 2314)

Tel.: +40 21 319 19 00, ext. 319, 336, Fax: +40 21 311 20 66

[www.dice.ase.ro](http://www.dice.ase.ro)

**Bibliografie:**

1. Ciobanu Ghe., Țigănescu E. Cercetări operaționale cu aplicații în economie. Optimizări liniare, ed. ASE, 2002, pag. 33-63, pag. 131-136, 147-150, 211-225, 229-250
2. Ciobanu Ghe., Nica V.T., Mustață F., Mărăcine V., Mitruț D., Cercetări operaționale. Optimizări în rețele, ed. MatrixRom, 2002, pag. 162-189
3. Hillier F.S., Lieberman G.J., Introduction to Operations Research, tenth edition, McGraw Hill Education, 2015, pag. 93-133, 197-217, 474-513, 573-577
4. Nica V.T., Capitole speciale ale Cercetărilor Operaționale, ed. ASE, 2001, pag. 5-23, 25-41, 49-56, 89-98.

Director Departament,  
Prof. univ. dr. Cristian CIUREA